

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-78598

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)4月3日

F 04 D 29/04

M

7532-3H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 冷凍機用圧縮機

⑯ 特 願 平1-215396

⑰ 出 願 平1(1989)8月22日

⑱ 発 明 者 宮 澤 敬 治 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社
内
⑱ 発 明 者 楠 俊 光 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号 東京電力株式会社
内
⑱ 発 明 者 岸 本 皓 夫 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式
会社高砂製作所内
⑱ 発 明 者 神 吉 博 兵庫県高砂市荒井町新浜2丁目1番1号 三菱重工業株式
会社高砂製作所内
⑲ 出 願 人 東京電力株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番3号
⑲ 出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 菅 沼 徹 外2名

明 細 書

1 発明の名称 冷凍機用圧縮機

2 特許請求の範囲

駆動軸をスラスト磁気軸受により支持してなる
冷凍機用圧縮機において、上記スラスト磁気軸受
の許容最大負荷に対応する許容電流値を検出する
検出手段と、この検出手段が上記許容電流値を検
出したときこれからの指令を受けて作動すること
によって圧縮機のスラストを減少させる保安手段
を備えていることを特徴とする冷凍機用圧縮機。

3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はターボ圧縮機等の冷凍機用圧縮機に関
する。

(従来の技術)

磁気軸受は、高速回転が得られ、危険速度域を
容易に通過できる、潤滑装置が不要、軸受損失が
少ない、振動がない、作動気体中でも作動できる、
シールが不要等の特徴があり、この特徴を生かし
てターボ冷凍機等の冷凍機用圧縮機にも採用が試

みられている。

従来のスラスト磁気軸受の1例が第4図に示さ
れている。

回転軸01に固定されたスラストカラー02の両側
に微小間隙を隔てて一対のリング状ステータ03が
配置され、これらステータ03はそれぞれケーシン
グ04に固定されている。これらステータ03の内面
にはそれぞれリング状のコイル05がスラストカラ
ー02と対向するように埋設されている。

軸01の軸方向変位を検知する変位センサ06から
出力された電気信号は比較器07に入力され、ここ
で基準信号と比較されることにより両者の偏差が
算出される。この偏差は演算器08に入力され、こ
こで一対のコイル03に供給すべき電流が決定され
る。演算器08からの指令に応じて分配器09は電源
からの電流を分配し、分配された電流はそれぞれ
パワーアンプ010を経てコイル03に供給される。
この結果、各コイル03は供給された電流に応じた
電磁力を発生してスラストカラー02を一対のス
テータ03の中央に位置せしめる。

(発明が解決しようとする課題)

ターボ圧縮機の駆動軸には大きなスラストが作用し、特にターボ圧縮機の負荷が異常に増大した場合、羽根車のシールリングの摩耗や損傷が発生した場合、サージングが発生した場合にはスラスト磁気軸受にはその許容最大負荷を越える負荷が作用する。

これに対処するためにはスラスト磁気軸受を大型とせざるを得ずそのコストが嵩むのみならず電力の消費量が増大するという問題があった。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記課題を解決するために発明されたものであって、その要旨とするところは、駆動軸をスラスト磁気軸受により支持してなる冷凍機用圧縮機において、上記スラスト磁気軸受の許容最大負荷に対応する許容電流値を検出する検出手段と、この検出手段が上記許容電流値を検出したときこれからの指令を受けて作動することによって圧縮機のスラストを減少させる保安手段を備えていることを特徴とする冷凍機用圧縮機にある。

ストカラー9と対向するように一対のコイル10が埋設されている。

駆動軸7の軸方向変位は変位センサ20によって検出され、これからの電気信号は比較器22に入力され、ここで基準信号との偏差が算出される。この偏差に基づいて演算器23は一対のコイル10に供給すべき電流を決定し、分配器24は演算器23からの指令に応じて電源からの電流を分配する。分配器24からの電流はそれぞれパワーアンプ25を経てコイル10に供給される。

一対のコイル10に供給される電流値は電流検出器26によって検出され、これからの信号は可変式入口案内羽根21の電動サーボモータ29に入力される。

電流検出器26は電流を検出し、検出された電流値が設定値に達したとき制御電流を発生させるもので、図示のように、核磁石26a、移動磁石26b、鉄環26c、短絡片26d、接点26e、指針26fを具え、印加される電流の増加に応じて指針26fが矢印方向に回転し、印加される電流が設定値に達

(作用)

本発明においては、上記構成を具えているため、スラスト磁気軸受の許容最大負荷に対応する許容電流値が検出手段によって検出されたとき、これからの指令を受けて保安手段が作動して圧縮機のスラストを減少させる。

(実施例)

本発明の1実施例が第1図に示されている。

ターボ圧縮機1から吐出された高压ガス冷媒は、白抜矢印で示すように、凝縮器2に入り、ここで凝縮して高压の液冷媒となる。次いで、この液冷媒は冷媒流量制御装置3に入り、ここで流量を制御されると同時に減圧されて断熱膨張する。この冷媒は蒸発器4に入ってここで蒸発することにより低压のガス冷媒となり再びターボ圧縮機1に吸入される。

ターボ圧縮機1の羽根車6は駆動軸7を介して電動機8によって回転駆動される。この駆動軸7に固定されたスラストカラー9を挟んで一対のステータ14が配設され、これらステータ14にはスラ

したとき、短絡片26dと接点26eが指針26fを介して連通されて制御電流が接点26eから取り出される。なお、この設定値は任意に変化させることができるが、スラスト磁気軸受の許容最大負荷に対応する許容電流値に予め設定されている。

なお、第1図において、27はラジアル磁気軸受、28はシールリング、30はケーシングである。

しかして、スラスト磁気軸受のコイル10に供給される電流が許容電流値に達したとき、電流検出器26からの制御電流によって電動サーボモータ29が駆動されて入口案内羽根21が閉方向に回転される。この結果、ターボ圧縮機1に吸入される冷媒ガスの吸入量を減少して駆動軸7に発生するスラストが減少する。

コイル10に供給される電流が許容電流値以下の場合には電流検出器26は制御電流を発生しないので、入口案内羽根21は自動的に通常の角度に復帰する。

第2図には本発明の第2の実施例が示され、この第2の実施例においては、電流検出器26からの

制御電流が冷媒ガス吸入弁31を駆動するための電動サーボモータ32に出力されるようになっている。

しかして、スラスト磁気軸受のコイル10に供給される電流が許容電流値に達した時電流検知器26は制御電流を発生して吸入弁31は閉方向に回動される。この結果、ターボ圧縮機1に吸入される冷媒ガスの吸入量が減少して駆動軸7に発生するスラストが減少する。

他の構成、作用は第1図に示す第1の実施例と同様であり、対応する部材には同じ符号が付されている。

第3図には本発明の第3の実施例が示され、この第3の実施例においては、電流検知器26からの制御電流がガス吐出弁33を駆動するための電動サーボモータ34に出力されるようになっている。

しかして、スラスト磁気軸受のコイル10に供給される電流が許容電流値に達したとき、電流検知器26から送られる制御電流によって電動サーボモータ34が駆動されガス吐出弁33は閉方向に回動する。この結果、駆動軸7に発生するスラストが低

下する。他の構成、作用は第1の実施例と同様であり、対応する部材には同じ符号が付されている。

なお、図示していないが、電動機8の回転速度をインバータ等の速度制御器によって任意に変更できるようにし、電流検出器26からの制御電流によってこの速度制御器を作動させることにより電動機8の回転速度を低下させることができる。また、電動機8と羽根車6との間に機械式、電気式、流体式等の変速装置を介在させて、電流検出器26からの制御電流によってこの変速装置を作動させることにより電動機8の回転速度を低下させることもできる。

(発明の効果)

本発明においては、スラスト磁気軸受の最大負荷に対応する許容電流値が検出手段によって検出されたときはこれからの指令を受けて保安装置が作動して圧縮機のスラストを減少させる。

この結果、スラスト磁気軸受にはその最大負荷以上の負荷が作用することはないので、スラスト磁気軸受を異常時に備えて大型化する必要がなく、

従って、冷凍機用圧縮機の設備費及び運転経費を節減できるとともにその稼働率及び信頼性の向上を図ることが可能となる。

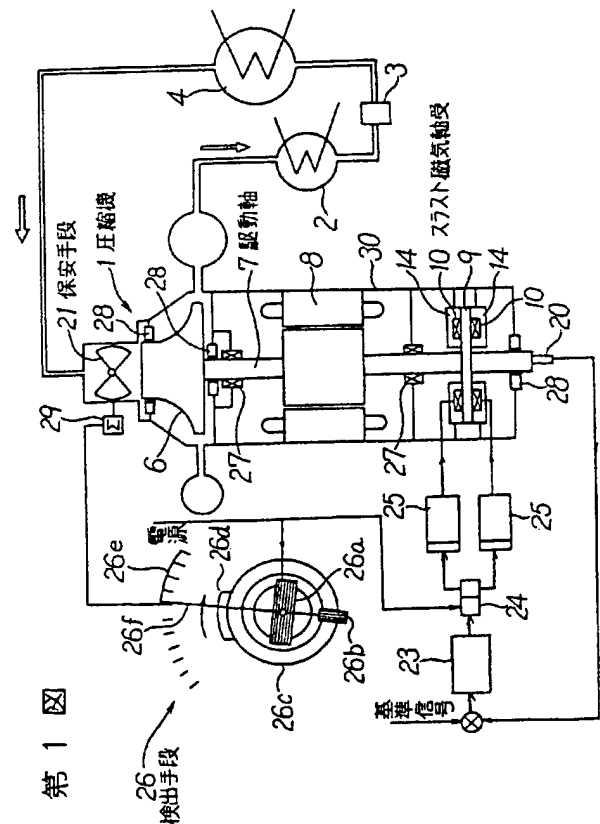
4 図面の簡単な説明

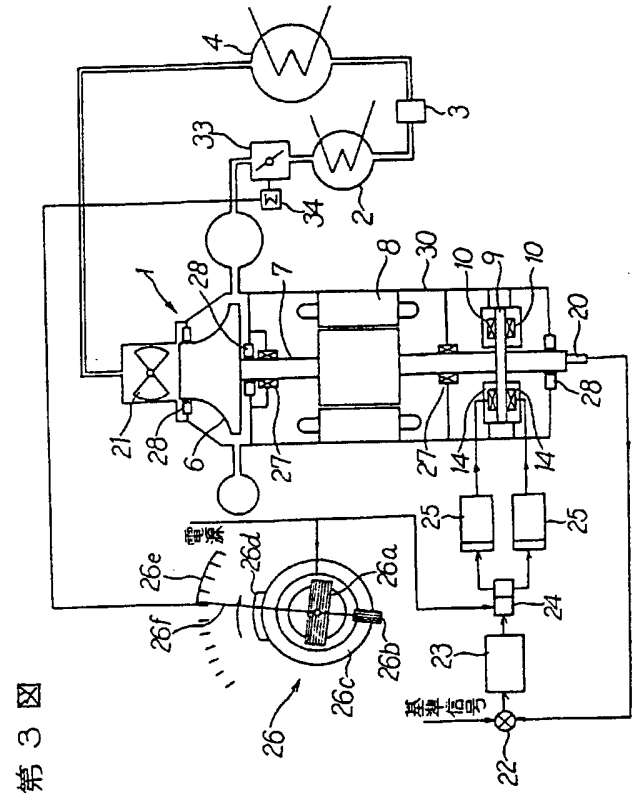
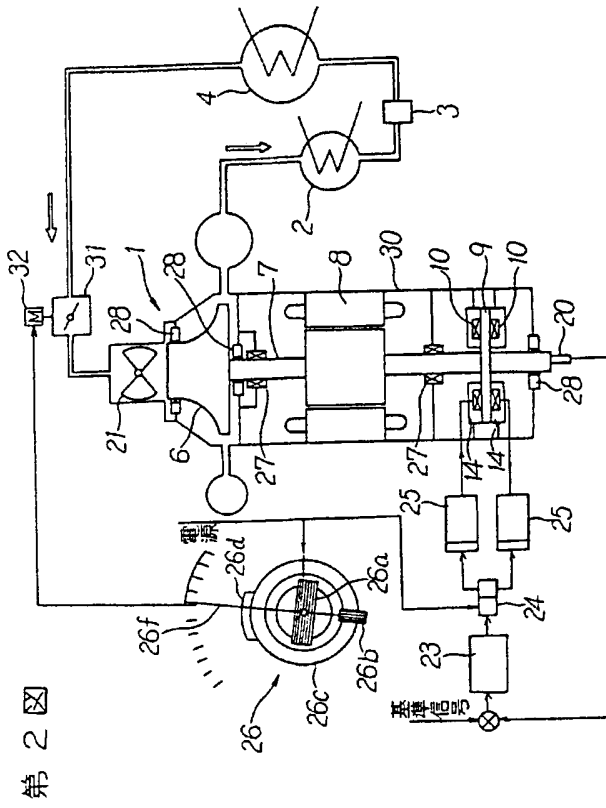
第1図は本発明の第1の実施例を示す系統図、第2図は本発明の第2の実施例を示す系統図、第3図は本発明の第3の実施例を示す系統図である。第4図は従来のスラスト磁気軸受の1例を示す系統図である。

圧縮機……1、駆動軸……7、スラスト磁気軸受……10、検出手段……26、保安手段……21、29、31、32、33、

34

代理人 弁理士 菅 沼 徹





第4図

